

# 水利砂石加工设备故障排查与实用维修技巧

肖 闯

中国葛洲坝集团第二工程有限公司 四川 成都 610091

**摘要:** 水利砂石加工设备故障与维修紧密相关。常见故障分机械、电气、系统协同三类,成因涉及工作环境等。故障排查遵循“先易后难”等原则,按流程开展,常用直观法等方法。维修方面,破碎、筛分与输送、洗砂与辅助设备各有技巧。维修中常见配件适配、工艺不规范、调试不到位等问题。可通过建立配件档案、制定标准化操作手册、完善调试流程等优化建议,提升维修质量,保障设备稳定运行,提高生产效率。

**关键词:** 水利砂石; 加工设备排查; 维修技巧

引言:水利砂石加工设备在水利工程建设中至关重要,其稳定运行直接影响生产效率与工程质量。然而,受工作环境、运行负荷及维护状况等因素影响,设备易出现机械、电气及系统协同等故障。故障排查需遵循科学原则与方法,维修则要掌握实用技巧。但在实际维修中,仍存在维修配件适配性差、维修工艺不规范、维修后调试不到位等常见问题,这些问题严重影响设备正常运行与生产效率。本文将深入剖析这些故障类型、成因,介绍排查维修方法技巧,并提出优化建议<sup>[1]</sup>。

## 1 水利砂石加工设备常见故障类型及成因

水利砂石加工设备的故障多与工作环境、运行负荷、维护状况相关,常见故障可分为机械故障、电气故障与系统协同故障三类,其成因具有明显的行业特性。

(1) 机械故障是设备最主要的故障类型,主要表现为部件磨损、变形、断裂、松动及润滑失效等。其中,破碎机的颚板、衬板、锤头因长期与砂石物料撞击摩擦,易出现磨损、裂纹甚至脱落;筛分机的筛网因物料冲击、堵塞导致变形、破损;输送机的输送带出现跑偏、撕裂、接头松动等问题。此类故障的成因主要包括物料硬度超标、设备装配精度不足、润滑不及时、日常维护缺失等。(2) 电气故障主要涉及设备的供电系统、控制系统与执行元件,表现为电机无法启动、运行异常、控制系统失灵、传感器故障等。电机故障可能因过载、电压不稳定、绕组绝缘老化、接线松动导致;控制系统故障多由线路接触不良、PLC模块故障、按钮开关损坏引发;传感器故障则与粉尘污染、潮湿环境侵蚀、安装偏差相关。(3) 系统协同故障指多设备联动过程中出现的配合失调问题,如破碎机与输送机进料量不匹配导致的堵料、筛分机与洗砂机运行节奏不一致影响生产效率等。其成因主要包括设备参数设置不合理、联动控制逻辑缺陷、部件老化导致的运行精度下降等。

## 2 水利砂石加工设备故障排查的原则与方法

### 2.1 故障排查基本原则

故障排查需遵循“先易后难、先外后内、先静后动、先电气后机械”的原则。先易后难即优先排查直观可见、易于检测的故障点,如部件松动、线路脱落等,再处理隐蔽性强、检测复杂的问题;先外后内指先检查设备外部的连接部位、密封状况、外观损伤,再拆解设备内部部件进行检测,避免盲目拆机导致二次损坏;先静后动要求在设备停机断电状态下完成外观检查、线路测量、部件紧固性核查等静态检测,再启动设备进行动态运行观测,确保排查过程安全;先电气后机械是指优先排除电气系统的供电、控制故障,再检查机械传动、结构部件的问题,因电气故障排查无需拆解设备,可快速缩小故障范围。

### 2.2 故障排查核心流程

故障排查需按照“故障现象收集—初步判断—针对性检测—故障定位—成因分析”的流程开展。首先通过操作人员反馈、现场观察等方式收集故障现象,明确设备停机状态、异常声响、振动幅度、参数变化等关键信息;基于故障现象进行初步判断,确定故障所属类型(机械、电气或系统协同故障);随后根据初步判断开展针对性检测,如机械故障可通过目视检查、手触感知、工具测量等方式检测部件状态,电气故障可借助万用表、示波器等仪器测量电压、电流、电阻等参数;通过检测数据与设备正常运行标准对比,精准定位故障点;最后分析故障成因,为维修方案制定提供依据<sup>[2]</sup>。

### 2.3 故障排查实用方法

常用的故障排查方法包括直观法、仪器检测法、替换法与逻辑推理法。直观法通过目视、耳听、手触、鼻闻等方式排查故障,如观察设备部件是否破损、松动,聆听运行时是否存在异响,触摸电机外壳判断温度是否

异常,闻是否有焦糊味判断电气部件是否烧毁;仪器检测法借助专业工具提升排查精度,如用百分表检测部件变形量、用振动分析仪检测设备振动频率、用绝缘电阻表检测电气线路绝缘性能;替换法针对疑似故障的部件,用正常部件进行替换测试,快速验证故障是否由该部件引发,适用于传感器、继电器、小型电机等易更换部件的排查;逻辑推理法基于设备的工作原理与结构逻辑,结合故障现象进行推导,如输送机输送带跑偏,可根据输送带受力平衡原理,推理是否由托辊倾斜、张紧力不均等因素导致。

### 3 水利砂石加工设备实用维修技巧

#### 3.1 破碎设备维修技巧

破碎设备,诸如颚式破碎机、反击式破碎机等,于水利砂石加工领域发挥着举足轻重的作用,其核心维修要点集中体现在易损部件更换与传动系统维护两大方面。

(1)在更换颚板、衬板这类易损件时,务必先对设备内部残留的物料与粉尘进行全面且细致的清理。这些杂质若不清除,会干扰后续部件的安装精度与使用性能。接着,仔细检查颚板固定螺栓的磨损状况,一旦发现磨损严重,需及时更换,避免在运行中出现松动脱落。安装新部件后,要严格依照规定力矩紧固螺栓,保证颚板与动颚紧密贴合,且二者之间的间隙均匀合理,如此方可确保破碎作业高效稳定地进行。(2)修复锤头故障时,需精准测量锤头的磨损程度。若磨损不均匀,可将其翻面继续使用,以此延长其使用寿命,降低生产成本。若磨损严重,则必须立即更换,防止影响破碎效果。同时,认真检查锤轴是否存在弯曲变形,若有则需进行校正处理,若变形情况严重,应直接更换锤轴,确保锤头运行稳定。(3)传动系统维护方面,要定期检查皮带张紧度。皮带过松,需及时调整张紧轮;过紧则易使轴承承受过大压力而损坏。此外,及时更换老化皮带,确保传动平稳。还需定期清理轴承内部粉尘,并加注适配的润滑脂,保障轴承润滑良好,避免因过热而损坏<sup>[1]</sup>。

#### 3.2 筛分与输送设备维修技巧

筛分机与输送机作为水利砂石加工流程中的关键设备,其维修工作至关重要。(1)筛分机的维修核心聚焦于筛网更换与振动系统调试。在更换筛网时,首先要拆卸筛框固定装置,随后仔细清理筛框内残留的物料,防止杂质影响新筛网安装。接着检查筛框是否变形,若存在变形情况,需及时进行校正处理。安装新筛网时,要确保筛网张紧均匀,边缘密封良好,避免物料在筛分过程中泄漏,影响筛分效果。调试振动系统时,需检查振动电机的安装螺栓是否紧固,偏心块角度是否一致。若

设备出现振动异常,可通过调整偏心块角度来改变振动幅度。同时,要检查弹簧减震器的弹性,若发现老化失效,应及时更换,保证振动系统稳定运行。(2)输送机的维修重点在于输送带修复与托辊、滚筒维护。当输送带出现轻微撕裂时,可采用冷粘修补法,先清理破损部位并打磨粗糙,再涂抹专用粘胶,最后贴合修补片并压实固化。若撕裂严重,则需裁剪破损段,重新进行接头连接,确保接头处对齐平整,强度达标。维护托辊时,要定期清理其表面粉尘与粘附物料,检查托辊转动是否灵活,若出现卡滞,需拆解清洗轴承并加注润滑脂,损坏则整体更换。滚筒维修时,要检查表面橡胶层磨损情况,磨损严重则重新包胶,同时检查滚筒轴的同轴度,若存在偏差需及时校正,防止因滚筒偏斜导致输送带跑偏。

#### 3.3 洗砂与辅助设备维修技巧

洗砂机以及辅助设备在水利砂石加工流程里占据着不可或缺的地位,其维修工作至关重要。(1)洗砂机的维修重点集中于叶轮、轴承与供水系统。叶轮作为关键部件,故障多源于物料堵塞或长期磨损。维修时,要定期清理叶轮内缠绕的杂物,仔细检查叶片磨损程度,若磨损严重需及时更换叶片,同时紧固叶轮与轴的连接螺栓,防止运行中出现松动。轴承维护方面,密封防水是关键,要避免砂石与水分侵入轴承内部。需定期拆解轴承进行清洗,并更换新的润滑脂,防止轴承因锈蚀而损坏。供水系统维修时,要检查管道是否存在堵塞、泄漏情况,及时清理滤网中的杂质,更换老化的密封垫圈与阀门,以此确保供水压力稳定,满足洗砂需求。(2)辅助设备如电机、液压系统的维修需遵循特定的专业技巧。电机维修时,若出现绕组烧毁问题,需重新绕制绕组,并进行严格的绝缘处理,之后测试绝缘电阻,确保其达标后才能装机使用。液压系统故障多表现为泄漏、压力不足,要检查液压油管接头密封状况,更换损坏的密封圈,清理液压油箱滤网,补充适配的液压油。同时,排查液压泵、液压缸的磨损情况,必要时进行维修或更换,保证液压系统正常运行。

### 4 水利砂石加工设备故障维修的常见问题与优化建议

#### 4.1 维修配件适配性问题

在水利砂石加工设备的故障维修工作中,配件适配性问题较为常见。维修时,常常会遇到配件型号不符、质量不达标等情况。这不仅会使维修后的设备运行精度大幅下降,还会显著提高故障复发率,严重影响设备的正常使用与生产效率。造成这一问题的主要原因,一方面是配件采购渠道不规范,缺乏有效的筛选与把控;另一方面是对设备型号认知不清,导致采购时出现偏差。

针对这些问题,可采取以下优化建议。首先,建立完善的设备配件档案,详细记录设备的型号、所需配件的规格以及生产厂家等关键信息。在采购配件时,严格按照档案中的参数进行精准选型。其次,优先选择正规厂家生产的原厂配件,若条件不允许,也应选用质量合格的替代配件,坚决避免使用劣质配件。最后,在维修前对配件进行全面的外观检查与尺寸测量,确保其与设备适配。对于关键配件,还可进行预安装测试,验证其性能是否符合设备运行要求。

#### 4.2 维修工艺不规范问题

在水利砂石加工设备的维修工作中,维修工艺不规范是一个亟待解决的突出问题。维修操作一旦不规范,极易引发二次故障,给设备运行带来严重隐患。例如,螺栓紧固力矩不足,在设备运行过程中就可能导致部件松动,进而影响设备的整体稳定性与运行精度;焊接工艺不当,会使焊接部位出现应力集中,引发部件开裂,缩短部件使用寿命;电气接线错误,则可能直接导致控制系统失灵,造成设备无法正常运行,甚至引发安全事故。造成这些问题的主要原因在于维修人员技能水平参差不齐,且操作流程缺乏标准化。为解决这一问题,需制定标准化的维修操作手册,详细明确各类型故障的维修流程、操作步骤以及技术要求,如螺栓紧固力矩标准、焊接参数规范、电气接线顺序等。同时,加强维修人员技能培训,定期开展设备结构、维修工艺、安全操作等方面的培训与考核,提升其专业素养。维修过程中,严格遵循操作手册,关键工序设置质量检查环节,确保维修操作规范达标<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 维修后调试不到位问题

在水利砂石加工设备的维修环节中,维修后调试不到位是一个不容忽视的隐患。若维修后未进行充分调试便匆忙投入使用,极易致使设备运行不稳定、参数难以达标,甚至可能引发新的故障。例如,设备各部分联动协调性变差,会出现卡顿、运转不畅等情况;生产效

率也会大幅降低,无法满足正常生产需求。造成这一问题的主要原因,往往是维修人员忽视了调试的重要性,为节省时间而简化调试流程。针对此问题,需制定完善的维修后调试流程,清晰明确单机调试、联动调试的具体步骤与检测指标。单机调试时,先启动设备进行空载运行,仔细检查部件转动是否灵活、振动是否在合理范围、温度是否异常等参数,以此验证故障是否已彻底排除。联动调试时,模拟实际生产工况,精心调整设备运行参数,着重检查各设备协同运行的协调性,确保进料量、运行速度等匹配合理。调试过程中要做好详细的数据记录,并与设备正常运行参数进行对比,直至各项指标均达标后,方可投入正式运行。

#### 结束语

水利砂石加工设备的稳定运行是保障砂石生产高效、有序进行的关键。从常见故障类型及成因分析,到故障排查的原则、流程与方法,再到实用维修技巧的分享,以及针对维修中常见问题的优化建议,这一系列内容构建起了一套完整的设备维修管理体系。只有深入理解设备故障机理,熟练掌握排查与维修方法,严格把控维修工艺与配件质量,做好维修后的充分调试,才能有效降低设备故障率,延长设备使用寿命,提升砂石生产效率与质量,为水利砂石行业的持续稳定发展提供坚实有力的设备保障。

#### 参考文献

- [1]李蔚.水利工程砂石骨料加工技术研究[J].水利建设与管理,2020(5):45-48
- [2]郎冠英.砂石骨料加工系统优化设计探讨[J].中国水运(下半月),2021,21(7):175-177
- [3]王燕,王宇.关于水利水电砂石骨料加工技术的思考[J].工程技术研究,2022(10):118-120
- [4]房奎圳.新型砂石骨料加工设备在水利工程中的应用[J].工程建设与设计,2023(5):142-144